



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F02M 63/00, 63/02, 37/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/56016 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 4. November 1999 (04.11.99)
---	-----------	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/03628

(22) Internationales Anmeldedatum: 10. Dezember 1998 (10.12.98)

(30) Prioritätsdaten:
198 18 385.2 24. April 1998 (24.04.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FAIX, Erhard [DE/DE]; Blumenstrasse 14, D-71116 Gärtringen (DE). CLAUSS, Helmut [DE/DE]; August-Lämmle-Strasse 38, D-71735 Eberdingen (DE). LORENZ, Rainer [DE/DE]; Kallenbergstrasse 43, D-70825 Korntal-Münchingen (DE). LOESCH, Gerd [DE/DE]; Gänsebergstrasse 25, D-70437 Stuttgart (DE). RUECKLE, Markus [DE/DE]; Obere Körschmühle, D-70567 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: SEQUENCE VALVE IN A FUEL INJECTION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

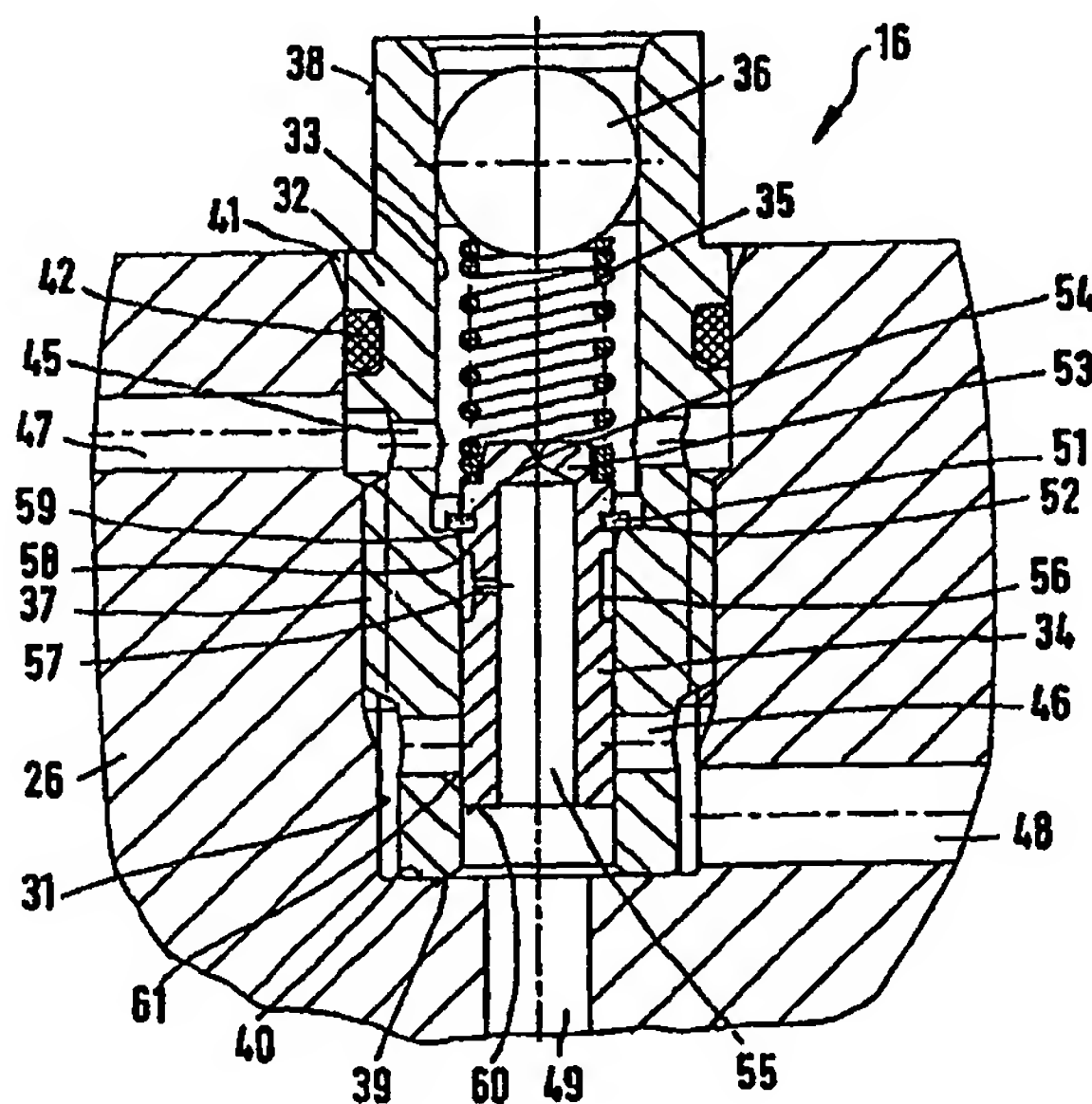
(54) Bezeichnung: ZUSCHALTVENTIL IN EINEM KRAFTSTOFFEINSPRITZSYSTEM FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN

(57) Abstract

The invention relates to a fuel injection system having a low pressure pump to extract fuel from a tank and a high pressure pump with pump elements actuated by a camshaft and fed by the low pressure pump. A sequence valve (16) is connected to the high pressure pump on the inlet side (inlet port 49) as well as to the camshaft area of the high pressure pump on the outlet side and to the suction side of the low pressure pump (outlet port 47). A spring-loaded valve piston (34) of the sequence valve (16) releases a connection between the low pressure pump and the camshaft area when a first pressure threshold is reached and releases a connection between the pressure side and the suction side of the low pressure pump when a second pressure threshold is reached that is higher than the first pressure threshold. A throttle orifice (54) at the bottom (53) of the valve piston (34) serves to air bleed the low pressure system. The invention can be used in direct-injection diesel engines.

(57) Zusammenfassung

Ein Kraftstoffeinspritzsystem weist eine Niederdruckpumpe zur Entnahme von Kraftstoff aus einem Tank und eine von der Niederdruckpumpe gespeiste Hochdruckpumpe mit nockenwellenbetätigten Pumpenelementen auf. Ein Zuschaltventil (16) ist zuströmseitig (Zuströmbohrung 49) mit der Druckseite der Niederdruckpumpe und abströmseitig einerseits (Abströmbohrung 47) mit einem Nockenwellenraum der Hochdruckpumpe und andererseits (Abströmbohrung 48) mit der Saugseite der Niederdruckpumpe verbunden. Ein federbelasteter Ventilkolben (34) des Zuschaltventils (16) gibt bei einer ersten Druckschwelle eine Verbindung zwischen der Niederdruckpumpe und dem Nockenwellenraum und bei einer demgegenüber höheren zweiten Druckschwelle eine Verbindung zwischen der Druckseite und der Saugseite der Niederdruckpumpe frei. Eine Drosselbohrung (54) im Boden (53) des Ventilkolbens (34) dient der Entlüftung des Niederdrucksystems. Die Erfindung ist bei direkteinspritzenden Dieselmotoren anwendbar.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

5

10 Zuschaltventil in einem Kraftstoffeinspritzsystem für
 Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einem Zuschaltventil nach der
Gattung des Patentanspruchs 1.

Es ist schon ein Kraftstoffeinspritzsystem für
Brennkraftmaschinen mit einer Kraftstoff aus einem Tank
20 saugenden und an eine Hochdruckpumpe fördernden
Niederdruckpumpe bekannt (DE 44 01 074 A1). In der
Verbindungsleitung zwischen den beiden Pumpen ist ein
Zuschaltventil mit einem druckfederbelasteten hülsenförmigen
Ventilkolben angeordnet. Dieser weist in seinem Boden eine
25 Drosselbohrung auf, durch welche die Niederdruckpumpe
ständig mit einem Nockenwellenraum der als Radialkolbenpumpe
ausgebildeten Hochdruckpumpe in Verbindung steht. Der
Nockenwellenraum wiederum ist an den Kraftstofftank
angeschlossen.

.30

Der Ventilkolben ist durch den Druck des von der
Niederdruckpumpe geförderten Kraftstoffs entgegen der Kraft
der Druckfeder verschiebbar. Bei Überschreiten einer
Druckschwelle gibt der Ventilkolben eine Leitungsverbindung
35 zu Pumpenelementen der Hochdruckpumpe frei.

Das Zuschaltventil hat mehrere Funktionen: zum einen kann der niederdruckseitige Teil des Kraftstoffeinspritzsystems auf dem Weg über die Drosselbohrung und den Nockenwellenraum entlüftet werden. Zum anderen wird durch die Drosselbohrung der Nockenwellenraum mit als Schmierstoff dienendem Kraftstoff versorgt. Darüber hinaus soll das Zuschaltventil bei einem Defekt des hochdruckseitigen Systemteils als Absperrventil dienen, um die Brennkraftmaschine zu schützen. Nachteilig ist jedoch bei dieser bekannten Ausführungsform, daß der nicht von der Hochdruckpumpe abgenommene Kraftstoffstrom eine unwirtschaftliche Betriebsweise der Niederdruckpumpe zur Folge hat.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Zuschaltventil mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß es, außerhalb der unmittelbaren Leitungsverbindung zwischen der Niederdruckpumpe und der Hochdruckpumpe liegend, neben der Entlüftung des niederdruckseitigen Kraftstoffeinspritzsystemteils und der Bemessung des Schmierstoffstromes zu der Nockenwelle der Hochdruckpumpe auch die Absteuerung des nicht von der Hochdruckpumpe abgenommenen Kraftstoff-Volumenstroms unmittelbar zur Saugseite der Niederdruckpumpe sicherstellt. Dabei steuert das Zuschaltventil zwei Kraftstoffkreisläufe, nämlich den der Schmierung sowie Kühlung der Hochdruckpumpe und den der Rückführung des abgesteuerten Kraftstoffs dienenden, wobei der erstgenannte Kreislauf beim Zuschalten des zweiten Kreislaufs weitgehend unbeeinflusst bleibt. Darüber hinaus wird durch die Rückführung des abgesteuerten Kraftstoffs unmittelbar zur Saugseite der Niederdruckpumpe deren Förderleistung gesteigert, da ein zum Filtern des

Kraftstoffs erforderlicher Vorfilter des Systems umgangen werden kann.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Patentanspruch 1 angegebenen Zuschaltventils möglich.

10 Die Ausgestaltung des Ventils ist von Vorteil, weil mit einem einzigen bewegbaren Ventilglied mehrere Ventilfunktionen ausgeübt werden. Das Ventil ist außerdem komplett als Baueinheit vormontierbar und prüfbar. Aufgrund seiner Anordnung im Gehäuse der Hochdruckpumpe ist der Einbau des Ventils in das System mit wenig Aufwand verbunden, insbesondere ist lediglich eine Abdichtung nach
15 außen erforderlich, da das Einschraubgewinde die Verbindungen des Pumpengehäuses zum Nockenwellenraum und zur Saugseite der Niederdruckpumpe in ausreichendem Maß hydraulisch voneinander trennt. Damit ist das Zuschaltventil mit einem relativ kurz bauenden Ventilgehäuse herstellbar.

20 Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden
25 Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Hydraulikschaltplan eines schematisch wiedergegebenen Kraftstoffeinspritzsystems mit einem einer Hochdruckpumpe zugeordneten Zuschaltventil und Figur 2 das Zuschaltventil im Längsschnitt.

30 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein in Figur 1 stark vereinfacht wiedergegebenes Kraftstoffspeicher-Einspritzsystem 10 für
35 Brennkraftmaschinen, das heißt direkteinspritzende

Dieselmotoren, weist als wesentliche Elemente eine Niederdruckpumpe 11, eine Hochdruckpumpe 12, einen Kraftstoff-Hochdruckspeicher (Common Rail) 13, Einspritz-Magnetventile (Injektoren) 14, ein Mengen-Regelventil 15 sowie ein Zuschaltventil 16 auf. Die Niederdruckpumpe 11 ist mit einer Saugleitung 17 an einen Kraftstoffbehälter (Tank) 18 und mit einer Niederdruckleitung 19 an die Hochdruckpumpe 12 angeschlossen. In der Niederdruckleitung 19 befindet sich das Mengen-Regelventil 15. Die von der Niederdruckpumpe 11 gespeiste Hochdruckpumpe 12 wiederum steht auslaßseitig durch eine Hochdruckleitung 20 mit dem Kraftstoff-Hochdruckspeicher 13 in Verbindung, an den die Einspritz-Magnetventile 14 angeschlossen sind. Von diesen führt eine Tankablaufleitung 21 zum Kraftstoffbehälter 18. Die Arbeitsweise des Kraftstoffspeicher-Einspritzsystems 10 ist bekannt, so daß nachfolgend lediglich auf die Anordnung des Zuschaltventils 16 im System, der Aufbau und die Funktion des Zuschaltventils 16 eingegangen wird.

Die Hochdruckpumpe 12 ist bauartgemäß eine Radialkolbenpumpe mit mehreren Pumpenelementen 23, von denen in Figur 1 lediglich ein Element dargestellt ist. Zum Antrieb der Pumpenelemente 23 dient eine Nockenwelle 24 (oder eine Exzenterwelle oder Kurbelwelle). Die Nockenwelle 24 befindet sich in einem Nockenwellenraum 25 eines Pumpengehäuses 26. Vom Zuschaltventil 16, welches zuströmseitig an die Niederdruckleitung 19 angeschlossen ist, führt eine Zuführleitung 27 in den Nockenwellenraum 25 und eine Rückführleitung 28 zur Saugleitung 17 der Niederdruckpumpe 11. Der Nockenwellenraum 25 wiederum ist auslaßseitig an die Tankablaufleitung 21 angeschlossen.

Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel des Zuschaltventils 16 zeigt ein als hohlzylindrisches Einschraubteil ausgebildetes, überwiegend in einer

Sacklochbohrung 31 des Pumpengehäuses 26 der Hochdruckpumpe 25 aufgenommenes Ventilgehäuse 32, in dessen gestufter Durchgangsbohrung 33 ein längsbewegbarer Ventilkolben 34, eine achsgleich hintereinander angeordnete Schraubendruckfeder 35 und eine die Durchgangsbohrung 33 nach außen druckdicht abschließende Kugel 36 aufgenommen sind. Das Ventilgehäuse 32 weist einen Außengewindeabschnitt 37 auf, mit dem es unter Angriff an einem ventilgehäuseseitigen Sechskant 38 in die Sacklochbohrung 31 eingeschraubt ist. In der gezeichneten Stellung des Ventilgehäuses 32 greift dessen in der Zeichnung unten befindliche Stirnfläche 39 am Bohrungsgrund 40 der Sacklochbohrung 31 an. Seitens der Mündung 41 der Sacklochbohrung 31 ist das Ventilgehäuse 32 mit einem Dichtring 42 abgedichtet.

Das Ventilgehäuse 32 ist zwischen dem Dichtring 42 und dem Bohrungsgrund 40 mit zwei die Durchgangsbohrung 33 kreuzenden Querbohrungen 45 und 46 versehen. Die dichtringseitige Querbohrung 45 steht mit einer ersten Abströmbohrung 47 des Pumpengehäuses 26 in Verbindung. Die erste Abströmbohrung 47 ist Teil der Zuführleitung 27 zum Nockenwellenraum 25 der Hochdruckpumpe 12 (siehe Figur 1). Die zweite, dichtringferne Querbohrung 46 des Ventilgehäuses 32 steht mit einer zweiten Abströmbohrung 48 des Pumpengehäuses 26 in Verbindung. Die zweite Abströmbohrung 48 ist Teil der zur Saugseite der Niederdruckpumpe 11 führenden Rückführleitung 28. Stirnseitig des Ventilgehäuses 32 steht eine Zuströmbohrung 49 mit der Durchgangsbohrung 33 in Verbindung. Die Zuströmbohrung 49 ist an die von der Niederdruckpumpe 11 zur Hochdruckpumpe 12 führende Niederdruckleitung 19 angeschlossen. Die zweite Abströmbohrung 48 ist durch den dichten Angriff des Ventilgehäuses 32 am Bohrungsgrund 40 völlig von der Zuströmbohrung 49 getrennt. Eine ausreichende hydraulische

Abdichtung ist zwischen der ersten Abströmbohrung 47 und der zweiten Abströmbohrung 48 durch die Schraubverbindung (Außengewindeabschnitt 37) zwischen dem Ventilgehäuse 32 und dem Pumpengehäuse 26 erzielt.

5

Der hülsenförmig ausgebildete Ventilkolben 34 ist passend in der Durchgangsbohrung 33 des Ventilgehäuses 32 aufgenommen.

In der Ruhestellung des Zuschaltventils 16 ist der

Ventilkolben 34 mit einem umfangsseitig angeordneten

10

Sprengring 51 an einer Stufe 52 der Durchgangsbohrung 33

aufgrund der Federkraft der am Ventilkolben angreifenden

Schraubendruckfeder 35 abgestützt. Deren Vorspannung ist

durch entsprechend tiefes Einpressen der Kugel 36 in die

Durchgangsbohrung 33 eingestellt. Der Ventilkolben 34 hat in

15

seinem federseitigen Kolbenboden 53 eine Drosselbohrung 54,

durch welche der federseitige Abschnitt der

Durchgangsbohrung 33 mit dem Innenraum 55 des Ventilkolbens

34 in Verbindung steht. Umfangsseitig hat der Ventilkolben

34 eine Ringnut 56, welche durch eine oder mehrere

20

Drosselbohrungen 57 mit dem Innenraum 55 verbunden ist. Die

Ringnut 56 des Ventilkolbens 34 bildet eine erste

Steuerkante 58, der seitens der Stufe 52 der

Durchgangsbohrung 33 eine hohlkegelförmige erste

Steuerkontur 59 des Ventilgehäuses 32 zugeordnet ist. Der

25

Ventilkolben 34 hat an seiner federabgewandten Stirnseite

eine zweite Steuerkante 60, welche mit der eine zweite

Steuerkontur 61 bildenden Querbohrung 46 des Ventilgehäuses

32 zusammenwirkt.

30

In der gezeichneten Ruhestellung des Zuschaltventils 16

sperrt der Ventilkolben 34 die Verbindung zwischen der

Zuströmbohrung 49 durch die Drosselbohrung 57 zur ersten

Abströmbohrung 47 sowie von der Zuströmbohrung 49 zur

zweiten Abströmbohrung 48 ab. Die Zuströmbohrung 49 ist

35

jedoch ständig durch die Drosselbohrung 54 im Kolbenboden 53

mit dem Nockenwellenraum 25 der Hochdruckpumpe 12 verbunden.
Bei Anlauf der Niederdruckpumpe 11 kann im Niederdrucksystem
befindliche Luft durch die Drosselbohrung 54 im Kolbenboden
56 des Ventilkolbens 34 durch die erste Abströmbohrung 47 in
5 den Nockenwellenraum 25 und von diesem durch die
Tankablaufleitung 21 abströmen. Hiermit wird eine Entlüftung
des Niederdrucksystems wirkungsvoll erzielt.

Mit ansteigendem Förderdruck des durch die Niederdruckpumpe
10 11 aus dem Tank 18 entnommenen und durch die Zuströmbohrung
49 dem Zuschaltventil 16 zugeführten Kraftstoffs wird der
Ventilkolben 34 aus seiner Ruhestellung entgegen der
Federkraft der Druckfeder 35 verschoben. Bei Überschreiten
einer ersten Druckschwelle gelangt die erste Steuerkante 58
15 des Ventilkolbens 34 in den Bereich der Steuerkontur 59, so
daß ein Kraftstoffstrom von der Zuströmbohrung 49 durch die
Drosselbohrung 57 des Ventilkolbens 34 zur ersten
Abströmbohrung 47 und weiter in den Nockenwellenraum 25 der
Hochdruckpumpe 12 fließen kann. Das Zuschaltventil 16 wirkt
20 bei kleinem Hub des Ventilkolbens 34 als Stromregelventil,
mit dem ein zur Schmierung und Kühlung der Hochdruckpumpe 12
ausreichender Kraftstoff-Volumenstrom eingestellt wird. Zu
diesem ist die durch die parallel zur Drosselbohrung 57
verlaufende Drosselbohrung 54 im Kolbenboden 53 gelangende
25 Teilkraftstoffmenge hinzuzurechnen.

Mit weitersteigendem Förderdruck der Niederdruckpumpe 11
gibt der in Richtung auf die Kugel 36 längsverschobene
Ventilkolben 34 mit Überschreiten einer gegenüber der ersten
30 Druckschwelle höheren zweiten Druckschwelle mit seiner
zweiten Steuerkante 60 die Querbohrung 46 des Ventilgehäuses
32 frei. Von der Hochdruckpumpe 12 nicht abgenommener
Kraftstoff wird durch die zweite Abströmbohrung 48 und die
Rückführleitung 28 unmittelbar zur Saugseite der
35 Niederdruckpumpe 11 abgesteuert. Das Zuschaltventil 16 wirkt

5 nun zusätzlich als Druckregelventil, mit dem der
zuströmseitige Druck weitgehend schwankungsfrei gehalten
wird. Die Druckregelung wirkt sich in vorteilhafter Weise
auf das Mengen-Regelventil 15 aus, weil ein diesem Ventil
druckschwankungsarm zugeführter Kraftstoff dessen
Arbeitsweise unterstützt.

5

10 Ansprüche

1. Zuschaltventil (16) in einem Kraftstoffeinspritzsystem (10) für Brennkraftmaschinen mit einer Niederdruckpumpe (11) zur Entnahme von Kraftstoff aus einem Tank (18) und einer von der Niederdruckpumpe (11) gespeisten Hochdruckpumpe (12) mitnockenwellenbetätigten Pumpenelementen (23), wobei das Zuschaltventil (16) einen hülsenförmigen, vom Druck der Niederdruckpumpe (11) längsbewegbaren Ventilkolben (34) hat, der von einer vorgespannten Schraubendruckfeder (35) belastet ist, eine Drosselbohrung (54) im Kolbenboden (53) aufweist und bei einer vorbestimmten Druckschwelle des von der Niederdruckpumpe (11) geförderten Kraftstoffs eine Abströmbohrung (48) in einem den Kolben (34) führenden Ventilgehäuse (32) freigibt, wobei die Drosselbohrung (54) abströmseitig ständig mit einem die Nockenwelle (24) enthaltenden Raum (25) eines Gehäuses (26) der Hochdruckpumpe (12) in Verbindung steht, der an den Kraftstofftank (18) angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (34) bei einer ersten Druckschwelle eine parallel zur Drosselbohrung (54) verlaufende Verbindung (49, 55, 57, 45, 47) zwischen der Niederdruckpumpe (11) und dem Nockenwellenraum (25) der Hochdruckpumpe (12) steuert und bei einer demgegenüber höheren zweiten Druckschwelle die

Abströmbohrung (48) freigibt, die unmittelbar mit der Saugseite der Niederdruckpumpe (11) in Verbindung steht.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (34) mit Überschreiten der ersten Druckschwelle im Zusammenwirken mit einer ersten Steuerkontur (59) des Ventilgehäuses (32) als Stromregelventil arbeitet und mit Überschreiten der zweiten Druckschwelle im Zusammenwirken mit einer zweiten Steuerkontur (61) des Ventilgehäuses (32) eine Druckregelfunktion ausübt.

3. Ventil nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch die weiteren Merkmale:

das Ventilgehäuse (32) ist im Gehäuse (26) der Hochdruckpumpe (12) aufgenommen,

das Ventilgehäuse (32) ist ein hohlzylindrisches Einschraubteil,

in seiner Durchgangsbohrung (33) sind der Ventilkolben (34) und die Druckfeder (35) achsgleich hintereinander aufgenommen, wobei die Drosselbohrung (54) des Kolbens (34) federseitig angeordnet ist,

die Durchgangsbohrung (33) ist federabgewandt an eine mit der Druckseite der Niederdruckpumpe (11) in Verbindung stehende Zuströmbohrung (49) angeschlossen,

die Durchgangsbohrung (33) steht federseitig durch eine erste Querbohrung (45) mit dem Nockenwellenraum (25) der Hochdruckpumpe (12) in Verbindung,

die Durchgangsbohrung (33) ist federabgewandt von der mit der Saugseite der Niederdruckpumpe (11) in Verbindung

stehenden, die zweite Steuerkontur (61) aufweisenden zweiten Querbohrung (46) gekreuzt.

4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (34) unter der Vorspannkraft der Druckfeder (35) an einer Stufe (52) der Durchgangsbohrung (33) des

Ventilgehäuses (32) abgestützt und die Vorspannkraft der Druckfeder (35) mit einer in die Durchgangsbohrung (33) druckdicht eingepreßten Kugel (36) eingestellt ist.

- 5 5. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (32) in einer Sacklochbohrung (31) angeordnet ist und mit seiner am Grund (40) der Sacklochbohrung (31) angreifenden Stirnfläche (39) die Zuströmbohrung (49) von der im Pumpengehäuse (26) fortgeführten Abströmbohrung (48)
- 10 trennt, daß das Ventilgehäuse (32) einen sich zwischen der ersten Querböhrung (45) und der zweiten Querböhrung (46) erstreckenden Außengewindeabschnitt (37) aufweist, mit dem es in dem Pumpengehäuse (26) befestigt ist,
- 15 und daß das Ventilgehäuse (32) zwischen der ersten Querböhrung (45) und der Mündung (41) der Sacklochbohrung (31) mit einem Dichtring (42) gegen das Pumpengehäuse (26) abgedichtet ist.

FIG. 1

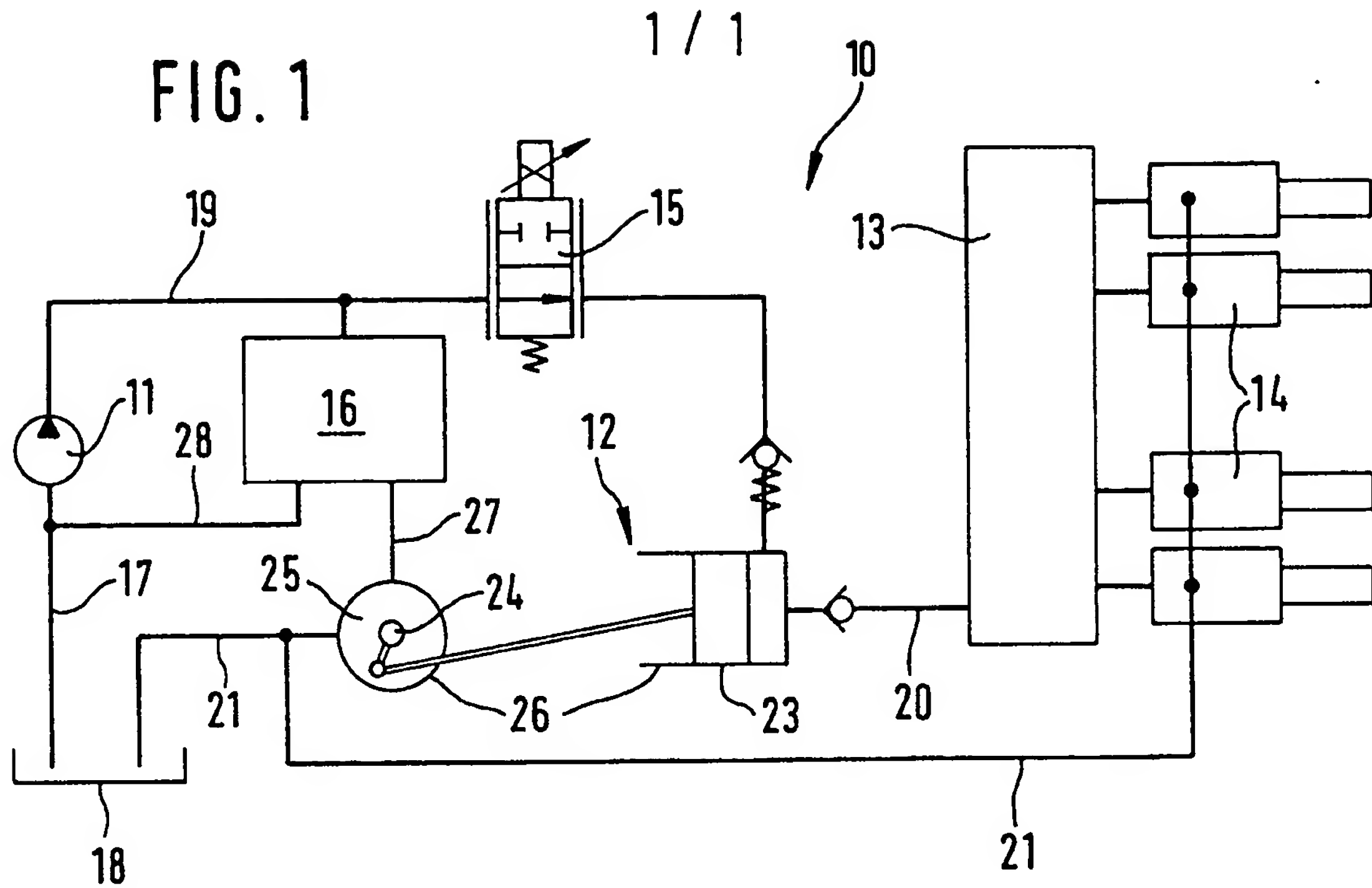
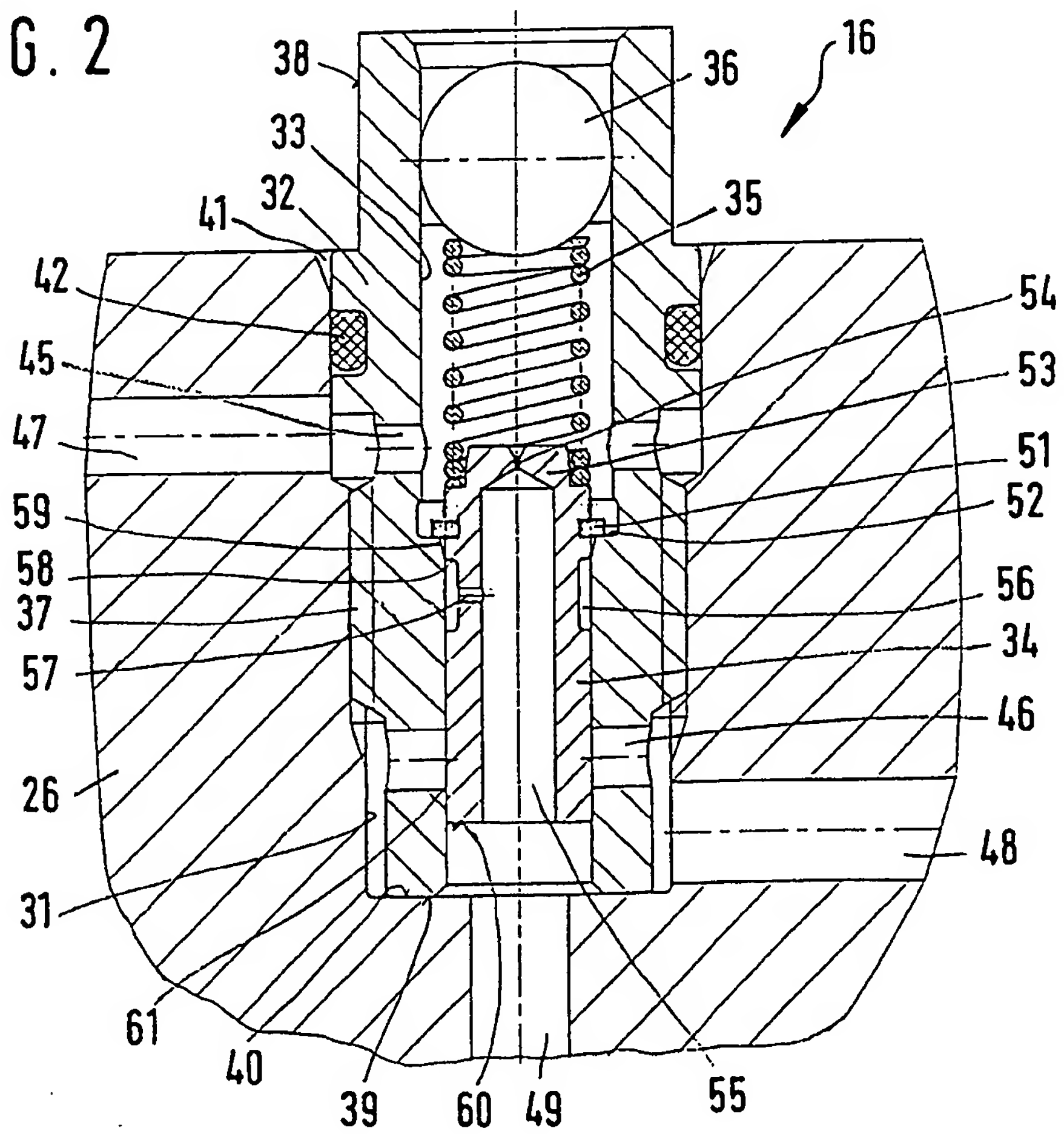


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. onal Application No

PCT/DE 98/03628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F02M63/00 F02M63/02 F02M37/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 01 074 A (REXROTH MANNESMANN GMBH ;ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT (IT)) 20 July 1995 cited in the application see column 5, line 62 - column 7, line 19; figure 1	1
A	DE 41 26 640 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 4 March 1993 see column 5, line 52 - line 60; figures 1,3	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 June 1999

Date of mailing of the international search report

08/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/03628

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4401074 A	20-07-1995	FR 2715195 A IT T0950010 A JP 7217464 A US 5571243 A	21-07-1995 17-07-1995 15-08-1995 05-11-1996
DE 4126640 A	04-03-1993	FR 2680392 A IT 1257074 B	19-02-1993 05-01-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. nales Aktenzeichen
PCT/DE 98/03628

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F02M63/00 F02M63/02 F02M37/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 01 074 A (REXROTH MANNESMANN GMBH ;ELASIS SISTEMA RICERCA FIAT (IT)) 20. Juli 1995 in der Anmeldung erwähnt siehe Spalte 5, Zeile 62 - Spalte 7, Zeile 19; Abbildung 1 ---	1
A	DE 41 26 640 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 4. März 1993 siehe Spalte 5, Zeile 52 - Zeile 60; Abbildungen 1,3 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. Juni 1999

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

08/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torle, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/03628

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4401074 A	20-07-1995	FR 2715195 A	21-07-1995
		IT T0950010 A	17-07-1995
		JP 7217464 A	15-08-1995
		US 5571243 A	05-11-1996
DE 4126640 A	04-03-1993	FR 2680392 A	19-02-1993
		IT 1257074 B	05-01-1996